

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-346057

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.Cl. H04N 1/60
 B41J 2/525
 G06T 1/00
 G06T 7/00
 H04N 1/46

(21)Application number : 2000-164951

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 01.06.2000

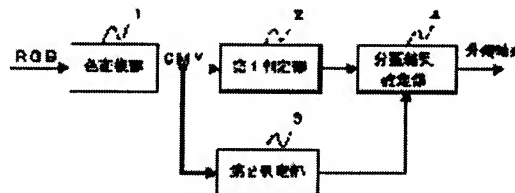
(72)Inventor : ISHIKAWA MASAOKI

(54) METHOD FOR CLASSIFYING CHROMATIC COLOR AND ACHROMATIC COLOR, COLOR PICTURE PROCESSOR AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely classify a black pixel in the color smeared part of a black edge into an achromatic color pixel without erroneously classifying a pixel of a dot area with low saturation into an achromatic color pixel.

SOLUTION: A first decision part 2 performs classification by chromatic/achromatic color by the average saturation of a small area with a pixel under consideration as a center. When a second decision part 3 judges that a black area locally exists in the small area with the pixel under consideration as a center and that the black area exists within a prescribed area with the pixel under consideration as a center in addition to the existence of a white area by opposing to the black area, a classification result deciding part 4 decides the pixel under consideration as the achromatic color. In the other cases, the part 4 outputs the classification result of the first judging part 2 as the classification result of the pixel under consideration as it is.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-346057

(P2001-346057A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
H 0 4 N 1/60		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525			1 0 0 Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	H 0 4 N 1/40	D 5 C 0 7 7
	1 0 0	B 4 1 J 3/00	B 5 C 0 7 9
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46	Z 5 L 0 9 6
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-164951(P2000-164951)

(22) 出願日 平成12年6月1日(2000. 6. 1)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 石川 雅朗

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100073760

弁理士 鈴木 誠 (外1名)

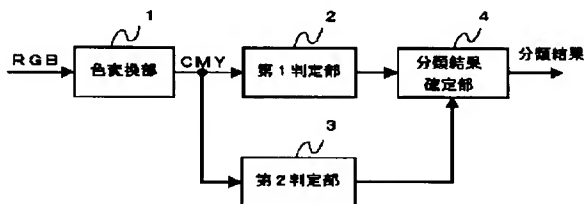
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有彩色無彩色分類方法、カラー画像処理装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 彩度の低い網点領域の画素を無彩色画素に誤分類することなく、黒エッジの色にじみ部分の黒画素を確実に無彩色画素に分類する。

【解決手段】 第1判定部2は注目画素を中心とした小領域の平均彩度により有彩色／無彩色分類をする。第2判定部3で、注目画素を中心とする小領域内に黒領域が局在していると判定された場合、及び、注目画素を中心とした所定の領域内に、黒領域が存在し、かつ、当該黒領域に対向して白領域が存在していると判定された場合に、分類結果確定部4は注目画素を無彩色に確定し、それ以外の場合には第1判定部2の分類結果をそのまま注目画素の分類結果として出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿をデジタル的に走査して読み取られたカラー画像の画素を有彩色画素又は無彩色画素に分類する有彩色無彩色分類方法において、

注目画素を中心とする所定の領域内に黒領域が局在している場合、及び、注目画素を中心とした所定の領域内に、黒領域が存在し、かつ、当該黒領域に対向して白領域が存在している場合に、注目画素を無彩色画素に分類することを特徴とする有彩色無彩色分類方法。

【請求項 2】 原稿をデジタル的に走査して読み取られたカラー画像の画素を有彩色画素又は無彩色画素に分類する有彩色無彩色分類方法において、

注目画素を中心とする所定の領域を 2 分割し、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、当該分割領域の黒成分に対する他方の分割領域の黒成分の比率が第 1 の閾値以下である場合、及び、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、他方の分割領域が白領域である場合に、注目画素を無彩色画素に分類することを特徴とする有彩色無彩色分類方法。

【請求項 3】 注目画素を中心とする所定の領域を複数の分割方向で 2 分割し、いずれかの分割方向の 2 分割領域に関して前記条件が成立した場合に注目画素を無彩色画素に分類することを特徴とする請求項 2 記載の有彩色無彩色分類方法。

【請求項 4】 注目画素を中心とした所定の領域の各分割領域内の各色成分毎の画素数を計数し、最小の計数値を黒成分とし、黒成分がある第 2 の閾値以上の分割領域を黒領域とみなし、最大の計数値を分割領域の総画素数から減じた値が第 3 の閾値以上の分割領域を白領域とみなすことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の有彩色無彩色分類方法。

【請求項 5】 原稿をデジタル的に走査して読み取られたカラー画像の画素を有彩色画素又は無彩色画素に分類するために、

注目画素を、それを中心とした小領域の平均的な彩度に基づき有彩色画素であるか無彩色画素であるか判定する第 1 の判定手段、

注目画素を中心とする所定の領域内に、黒領域が局在しているか、又は、黒領域が存在し、かつ、当該黒領域に対向して白領域が存在していることを判定条件とする第 2 の判定手段、

注目画素に関し、前記第 2 の判定手段で判定条件が成立しないときには、前記第 1 の判定手段による判定結果をそのまま分類結果として確定し、前記第 2 の判定手段で判定条件が成立したときには、前記第 1 の判定手段による判定結果にかかわらず分類結果を無彩色画素に確定する分類結果確定手段、を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 6】 原稿をデジタル的に走査して読み取られたカラー画像の各画素を有彩色画素又は無彩色画素に分

類するために、

注目画素を、それを中心とした小領域の平均的な彩度に基づき有彩色画素であるか無彩色画素であるか判定する第 1 の判定手段、

注目画素を中心とする所定の領域を 2 分割し、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、当該分割領域の黒成分に対する他方の分割領域の黒成分の比率が第 1 の閾値以下であるか、又は、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、他方の分割領域が白領域であることを判定条件とする第 2 の判定手段、

注目画素に関し、前記第 2 の判定手段で判定条件が成立しないときには、前記第 1 の判定手段による分類結果をそのまま分類結果として確定し、前記第 2 の判定手段で判定条件が成立したときには、前記第 1 の判定手段による分類結果にかかわらず分類結果を無彩色画素に確定する分類結果確定手段、を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 7】 前記第 2 の判定手段は、注目画素を中心とする所定の領域を複数の分割方向で 2 分割し、いずれかの分割方向の 2 分割領域に関して判定条件が成立したならば注目画素に関する判定条件が成立したと判定することを特徴とする請求項 6 記載のカラー画像処理装置。

【請求項 8】 前記第 2 の判定手段は、注目画素を中心とした所定の領域の各分割領域内の各色成分毎の画素数を計数し、最小の計数値を黒成分とし、黒成分が第 2 の閾値以上の分割領域を黒領域とみなし、最大の計数値を分割領域の総画素数から減じた値がある第 3 の閾値以上の分割領域を白領域とみなすことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のカラー画像処理装置。

【請求項 9】 請求項 1、2、3 又は 4 記載の有彩色無彩色分類方法のための処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像処理の分野に係り、特に、カラー原稿をデジタル的に走査して読み取られたカラー画像の画素を有彩色画素／無彩色画素に分類する方法と、そのような分類のための機構を含むカラー画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばカラー複写機においては、黒文字や黒細線は、その輪郭が鮮鋭に見えるよう黒単色のインクで打ち、その他のカラー中間調の部分は C、M、Y、K のインクを組み合わせで打たなければならないが、そのためには予め画像中の黒文字、黒線の部分を検出する必要がある。通常、エッジ検出と有彩色／無彩色判定を組み合わせ、エッジ検出で検出したベタの色および黒のエッジのうち、有彩色／無彩色判定で無彩色とされた部分だけを黒文字、黒線の部分と判定している。

【0003】なお、有彩色部分には、ベタの色文字などの他に、C、M、Y、Kの網点で表現されたカラー中間調部分があるので、画素値のみで有彩色／無彩色画素を判定することは難しいため、注目画素とその近傍を含む小領域の平均的な彩度に基づいて、有彩色／無彩色判定が行なわれる。

【0004】ところで、スキャナによって黒文字や黒線などを含むカラー原稿をデジタル的に走査して読み取ると黒エッジの周囲に色にじみが発生し、その部分の無彩色画素が有彩色画素と判定される結果、黒単色で鮮明に打てないという問題がある。特開平4-90673号公報に述べられているように、注目画素の近傍に所定量以上の黒成分が含まれている場合には、たとえ注目画素が、その平均彩度から有彩色と判定されたとしても、その判定を無彩色に補正する方法によれば、上に述べた黒文字などのエッジ部分に生じる色にじみ領域の無彩色画素を有彩色画素と誤判定するという問題を解消できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来方法では、平均的に黒成分を含む彩度の低い網点領域の画素をも無彩色画素と誤判定することがある。

【0006】大きな網点領域については、別途行う網点検出によって網点と判定されてカラー中間調用のC、M、Y、Kのインクの組み合わせにより打たれるので、その有彩色画素が無彩色画素と誤判定されても不都合はない。

【0007】しかし、網文字（網点で表現されたカラーまたはグレーの文字）のような小領域の網点部分では、網点の特徴の抽出が困難で十分な網点検出精度を期待できないため、本来中間調部分でありながら文字と判定される部分が生じる。そして、その部分がある程度黒を含んだ彩度の低めの色であると、近傍に黒成分を含有しているために、明らかに色の付いた部分でありながら無彩色と判定されて黒単色で打たれる結果、色文字のどこどころが黒く打たれ低品質の文字が出力されてしまうという不都合が起きる。

【0008】よって、本発明の目的は、そのような不都合を解消するため、黒成分を平均して含む彩度が低めの網点領域の有彩色画素を無彩色画素に誤分類することなく、黒エッジの色にじみ領域の画素を高精度に無彩色画素に分類することができる有彩色無彩色分類方法と、そのための手段を含むカラー複写機などのカラー画像処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の有彩色無彩色分類方法は、注目画素を中心とする所定の領域内に黒領域が局在している場合、及び、注目画素を中心とした所定の領域内に、黒領域が存在し、かつ、当該黒領域に対向して白領域が存在している場合に、注目画素を無彩色画素に分類することを特徴とするものであ

る。

【0010】カラー原稿を読み取るスキャナの精度の悪さによって発生する黒エッジの色にじみ領域においては、局所的な平均彩度に基づく判定では有彩色とされるような画素を中心とする小領域に、多くの場合、1つの比較的大きな黒領域が局在し、その周辺部にのみ有彩色画素が存在している。一方、彩度の低い網点部分においては、小領域内に黒画素が分散して平均的に存在する。請求項1記載の発明は、このような色にじみ領域と彩度の低い網点領域の特徴の違いに着目し、彩度の低い網点領域の画素と黒エッジの色にじみ領域の画素とを識別し、彩度の低い網点領域の画素を無彩色画素に誤分類することなく、色にじみ領域の画素を精度よく無彩色画素に分類しようとするものである。

【0011】また、請求項2乃至4記載の発明の有彩色無彩色分類方法も、基本的に同様の考察に基づいたものであり、その主たる特徴は、注目画素を中心とする所定の領域を2分割し、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、当該分割領域の黒成分に対する他方の分割領域の黒成分の比率が第1の閾値以下である場合、及び、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、他方の分割領域が白領域である場合に、注目画素を無彩色画素に分類することである。

【0012】分類判定のための小領域を黒エッジより相対的に小さな領域とすれば、黒エッジの色にじみ領域において、その小領域内に局在する黒領域を、小領域を2分割した領域で近似できることが多いが、小領域の2つの分割領域に黒領域がまたがって存在する場合もあり、その場合の黒領域の局在性を判定する必要がある。そこで、請求項2乃至4記載の発明では、黒領域と判定される一方の分割領域と他方の分割領域の黒成分の比に関する判定条件を導入することによって、2つの分割領域にまたがるような黒領域の局在性を的確に判定し、その画素を確実に無彩色画素に分類することができる。

【0013】このような黒成分比に関する判定条件を導入しても、細かい黒文字の入り組んだ部分などでは、判定のための小領域内で黒エッジが直線状とならず、その2分割領域では黒領域を近似できず、黒領域の局在が判定できない場合もある。請求項2乃至4記載の発明では、このような場合にも黒エッジの色にじみを特徴づける条件として、黒領域と判定される分割領域の対向領域に白領域が存在するという判定条件を導入することにより、細かい黒文字の入り組んだ部分などでも色にじみ領域の画素を確実に無彩色画素として分類することが可能となる。

【0014】請求項5記載の発明のカラー画像処理装置の特徴は、原稿をデジタル的に走査して読み取られたカラー画像の各画素を有彩色画素又は無彩色画素に分類するために、注目画素を、それを中心とした小領域の平均的な彩度に基づき有彩色画素であるか無彩色画素である

か判定する第1の判定手段と、注目画素を中心とする所定の領域内に、黒領域が局在しているか、又は、黒領域が存在し、かつ、当該黒領域に対向して白領域が存在していることを判定条件とする第2の判定手段と、注目画素に関し、前記第2の判定手段で判定条件が成立しないときには、前記第1の判定手段による判定結果をそのまま分類結果として確定し、前記第2の判定手段で判定条件が成立したときには、前記第1の判定手段による判定結果にかかわらず分類結果を無彩色画素に確定する分類結果確定手段とを具備することである。このような構成によれば、請求項1記載の発明の有彩色無彩色分類方法に従った高精度な有彩色画素／無彩色画素の分類処理を実施できる。

【0015】請求項6乃至8記載の発明のカラー画像処理装置の主たる特徴は、原稿をデジタル的に走査して読み取られたカラー画像の各画素を有彩色画素又は無彩色画素に分類するために、注目画素を、それを中心とした小領域の平均的な彩度に基づき有彩色画素であるか無彩色画素であるか判定する第1の判定手段と、注目画素を中心とする所定の領域を2分割し、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、当該分割領域の黒成分に対する他方の分割領域の黒成分の比率が第1の閾値以下であるか、又は、いずれか一方の分割領域が黒領域であり、かつ、他方の分割領域が白領域であることを判定条件とする第2の判定手段と、注目画素に関し、前記第2の判定手段で判定条件が成立しないときは、前記第1の判定手段による分類結果をそのまま分類結果として確定し、前記第2の判定手段で判定条件が成立したときは、前記第1の判定手段による分類結果にかかわらず分類結果を無彩色画素に確定する分類結果確定手段とを具備することである。このような構成によれば、請求項2乃至4記載の発明の有彩色無彩色分類方法に従った高精度な有彩色画素／無彩色画素の分類処理を実施できる。

【0016】以上に述べた本発明の特徴及び本発明の他の特徴について、実施の形態に関連して以下に具体的に詳述する。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態を示すブロック図である。ここに示す有彩色無彩色分類のための処理系は、一般に、カラー複写機などのカラー画像処理装置に処理系の一部として組み込むと効果的であるが、単独の装置の形もとることは当然である。

【0018】図1において、1は色変換部、2は第1判定部、3は第2判定部、4は分類結果確定部である。カラー原稿などをスキャナでデジタル的に走査することによって読み取られたカラー画像は、例えば各色8ビットのRGB信号として色変換部1に入力される。

【0019】色変換部1は、このRGB信号をC（シア）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）各々を1ビットで表すCMY信号に画素単位で変換する。このCMY信

号への変換では、まず、各画素毎に、RGB信号よりY、R、M、B、C、Gのいずれの色相に含まれるか判定し、次に、含まれると判定された色相に關し予め設定した閾値とRGB信号の最大値と最小値の差との比較により、その色相で有彩色であるか無彩色であるか判定し、この判定結果と色相に応じてC、M、Yの値を1又は0に設定する。

【0020】例えば、RGB信号からRの色相に含まれると判定された場合、RGB信号の最大値と最小値の差がG用の閾値 th_R 以上であるならば有彩色、同閾値未満ならば無彩色と判定する。そして、有彩色と判定した場合には、 $Y=M=1$ 、 $C=0$ とする。他の色相と判定された場合も同様に、その色相用の閾値（ th_Y 、 th_M 、 th_B 、 th_C 、 th_G ）を用いて同様の有彩色／無彩色判定を行い、その判定結果と色相に応じてC、M、Yの値を設定する。すなわち、色相Yで有彩色ならば $Y=1$ 、 $M=C=0$ とし、色相Mで有彩色ならば $M=1$ 、 $Y=C=0$ とし、色相Bで有彩色ならば $M=C=1$ 、 $Y=0$ とし、色相Cで有彩色ならば $C=1$ 、 $Y=M=0$ とし、色相Gで有彩色ならば $Y=C=1$ 、 $M=0$ とする。また、白ならば $Y=M=C=0$ 、黒ならば $Y=M=C=1$ とする。

【0021】第1判定部2は、彩度に基づいて各画素を有彩色画素又は無彩色画素に分類する手段であるが、網点の色領域でも分類を可能にするため、注目した画素それ自体の彩度ではなく、注目画素を中心とした $N \times N$ 画素の小領域の平均的な彩度を用い、それが高ければ注目画素を有彩色画素に分類し、低ければ無彩色画素に分類する。すなわち、注目画素を中心とした小領域内において、 $Y=1$ の画素数、 $M=1$ の画素数、 $C=1$ の画素数をそれぞれ計数し、最大の計数値と最小の計数値の差を彩度とし、それが所定の閾値を越えれば有彩色画素に分類し、そうでなければ無彩色画素に分類する。ただし、この分類方法では、前述のように、スキャナの精度の悪さにより生じる黒エッジの色にじみ領域の画素が有彩色画素に誤分類される場合があるため、第1判定部2による分類結果がそのまま最終的な分類結果として出力されるのではなく、最終的な分類結果は分類結果確定部4によって第2判定部3の判定出力に従って確定される。

【0022】第2判定部3は、彩度の低い網点領域と黒エッジの色にじみ領域とを識別し、黒エッジの色にじみ領域の画素が注目画素となった時に1を、それ以外の場合に0を、それぞれ判定出力として出力する。この判定出力が1の時に、分類結果確定部4は、第1判定部2による分類結果とは無関係に、注目画素の分類結果を無彩色画素に確定する。第2判定部3の判定出力が0の時には、分類結果確定部4は第1判定部2による分類結果をそのまま最終的な分類結果として確定する。

【0023】第2判定部3における基本的な判定アルゴリズムは、注目画素を中心とする所定の領域内に黒領域

が局在している場合、及び、注目画素を中心とした所定の領域内に、黒領域が存在し、かつ、当該黒領域に対向して白領域が存在している場合に、判定出力を 1 とする（したがって、注目画素は最終的に無彩色画素に分類される）というものである。これについて次に説明する。

【0024】黒文字、黒細線などの黒エッジの色にじみ領域においては、多くの場合、図 2 に例示するように、 $N \times N$ 画素の小領域（ここでは $N=5$ ）内に、1 つの比較的大きな黒領域が局在し、それ以外の部分に非黒画素（有彩色画素または白画素）が存在する。これに対して、彩度の低い網点領域においては、図 4 に例示するように、小領域内に黒画素が分散して平均的に存在する。したがって、前述のような基本的な判定アルゴリズムによって、彩度の低い網点領域と黒エッジの色にじみ領域とを識別し、黒エッジの色にじみ領域の画素についてのみ判定出力を 1 とし、無彩色画素に分類させることができる訳である。

【0025】好ましい態様にあつては、第 2 判定部 3 は以下に述べるような判定アルゴリズムによって、より高精度な判定を行う。

【0026】ここでは、注目画素を中心とした $N \times N$ 画素の小領域として 5×5 画素領域を用いるものとする。この小領域を、図 6、図 7、図 8 及び図 9 に示すような 4 通りの分割方向で分割領域 A、B にそれぞれ 2 分割する。各分割方向による分割領域 A、B には注目画素が共通に含まれる。なお、 $N=5$ に限定されるものではない（ただし、 N は奇数）。

【0027】この 5×5 画素の小領域は黒エッジに対し相対的に小さいので、多くの場合、小領域に入る黒領域を一方の分割領域で近似できる。そこで、各分割方向の 2 分割領域に関し、一方の分割領域に所定の閾値以上の黒成分が含まれるときには、その分割領域を黒領域とし、この黒領域の黒成分に対する他方の分割領域の黒成分の比率が所定の閾値以下である（相対的に黒成分が少ない）という第 1 の条件が成立する場合には、その黒領域の局在性が認められるものとして、注目画素を色にじみ領域の画素と判定し、1 を判定出力として出力する（結果として、注目画素は無彩色画素に分類される）。

【0028】しかし、黒文字の入り組んだ部分などでは、黒エッジの色にじみ領域の黒画素の分布が図 3 に示すようになる場合もある。このような場合には、小領域に入ってくる黒領域を上下、左右、斜め方向に 2 分割した分割領域で近似できない。すなわち、2 つの分割領域の両方に黒成分が含まれ、かつ、その黒成分の比率の差も小さくなることがある。しかし、このような場合においても、黒領域に対向して白領域が存在する可能性が高い。そこで、上記第 1 の条件に加え、2 つの分割領域の一方が黒領域で、かつ、他方の分割領域が所定の閾値以上の白成分を含む白領域であるという第 2 の条件が成立する場合にも、注目画素を黒エッジの色にじみ領域の画

素と判定し、判定出力として 1 を出力する（結果として、注目画素は無彩色画素に分類される）。

【0029】図 5 は、このような好ましい判定アルゴリズムのための第 2 判定部 3 のブロック図である。図 5 において、11～14 はカウンタ、15～38 は比較器、39～54 は AND 回路、55 は OR 回路である。この OR 回路 55 の出力が第 2 判定部 3 の判定出力となる。

【0030】カウンタ 11 は、注目画素を中心とした 5×5 画素の小領域を図 6 に示すように分割した各分割領域 A、B において、 $C=1$ の画素数、 $M=1$ の画素数、 $Y=1$ の画素数をそれぞれ計数し、最小の計数値 (MinA1 , MinB1) と最大の計数値 (MaxA1 , MaxB1) を求める。黒画素では $C=M=Y=1$ であるから、最小の計数値 (MinA1 , MinB1) は分割領域 A、B における黒画素数とほぼ等しいため、黒成分の尺度として利用できる。また、白画素では $C=M=Y=0$ であるので、最大の計数値 (MaxA1 , MaxB1) を分割領域の総画素数（ここでは 15）から減じた値は、分割領域 A、B 内の白画素数とほぼ等しく、白成分の尺度として利用できる。

【0031】同様に、カウンタ 12 は、注目画素を中心とした 5×5 画素の小領域を図 7 に示すように分割した各分割領域 A、B において、 $C=1$ の画素数、 $M=1$ の画素数、 $Y=1$ の画素数をそれぞれ計数し、最小の計数値 (MinA2 , MinB2) と最大の計数値 (MaxA2 , MaxB2) を求める。カウンタ 13 は、注目画素を中心とした 5×5 画素の小領域を図 8 に示すように分割した各分割領域 A、B において、 $C=1$ の画素数、 $M=1$ の画素数、 $Y=1$ の画素数をそれぞれ計数し、最小の計数値 (MinA3 , MinB3) と最大の計数値 (MaxA3 , MaxB3) を求める。カウンタ 14 は、注目画素を中心とした 5×5 画素の小領域を図 9 に示すように分割した各分割領域 A、B において、 $C=1$ の画素数、 $M=1$ の画素数、 $Y=1$ の画素数をそれぞれ計数し、最小の計数値 (MinA4 , MinB4) と最大の計数値 (MaxA4 , MaxB4) を求める。

【0032】比較器 15～20 と AND 回路 39～42 は、カウンタ 11 の出力値に基づいて、図 6 に示す分割領域 A、B に関して前述の条件判定を行う部分である。すなわち、比較器 16、19 は、最小値 MinA1 , MinB1 すなわち領域 A、B の黒成分が所定の閾値 t_{h_K} を越えるときに、分割領域 A、B をそれぞれ黒領域と判定して 1 を出力し、そうでなければ非黒領域と判定して 0 を出力する。比較器 17、18 は分割領域 A、B の黒成分の比率に関する判定を行うためのものであり、比較器 17 は MinA1 に所定の閾値 t_{h_r} （0 より大きく、1 より小さい）を乗じた値より MinB1 が小さいときに 1 を出力し、比較器 18 は MinB1 に所定の閾値 t_{h_r} を乗じた値より MinA1 が小さいときに 1 を出力する。したがって、分割領域 A が黒領域で、その黒成分に

対する分割領域Bの黒成分の比率が所定値以下であるときにAND回路40の出力が1になり、よってOR回路55の出力すなわち第2判定部3の判定出力が1になる。同様に、分割領域Bが黒領域で、その黒成分に対する分割領域Aの黒成分の比率が所定値以下であるときにAND回路41の出力が1になり、したがって第2判定部3の判定出力が1になる。比較器15は、分割領域Bの総画素数RからMaxB1を減じた値、すなわち分割領域Bの白成分が所定の閾値 t_{h_W} を越えるときに分割領域Bを白領域と判定し、1を出力する。同様に、比較器20は、分割領域Aの総画素数RからMaxA1を減じた値、すなわち分割領域Aの白成分が所定の閾値 t_{h_W} を越えるときに分割領域Aを白領域と判定し、1を出力する。したがって、分割領域Aが黒領域で分割領域Bが白領域であるときにはAND回路39の出力が1になり、その結果、第2判定部3の判定出力は1になる。同様に、分割領域Bが黒領域で分割領域Aが白領域であるときにはAND回路42の出力が1になり、第2判定部3の判定出力は1になる。

【0033】比較器21～26とAND回路43～46は、カウンタ12の出力値に基づいて、図7に示す分割領域A、Bに関して同様の条件判定を行う部分である。比較器27～32とAND回路47～50は、カウンタ13の出力値に基づいて、図8に示す分割領域A、Bに関して同様の条件判定を行う部分である。比較器33～38とAND回路51～54は、カウンタ14の出力値に基づいて、図9に示す分割領域A、Bに関して同様の条件判定を行う部分である。

【0034】以上に説明した第1判定部2、第2判定部3及び分類結果確定部4の機能を1つの機能ブロックに統合してもよい。また、第1判定部2の出力を第2判定部3に与え、注目画素が第1判定部2で有彩色画素に分類された場合にのみ、その注目画素に関し第2判定部3の判定を実行させるようにしてもよい。また、第1判定部2、第2判定部3及び分類結果確定部4の機能もしくはその統合した機能、換言すれば本発明の有彩色無彩色分類方法のための処理を、CPUやメモリなどから構成される汎用又は専用コンピュータ上でプログラムによって実現させてもよく、当業者ならば、以上の説明に基づいて、そのようなプログラムを容易に作成し得ることは明白である。このようなプログラムを記録した磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、半導体記憶素子などのコンピュータ読み取り可能な記録媒体も本発明に包含される。

【0035】

【発明の効果】以上の詳細な説明から明らかなように、

請求項1乃至8記載の発明によれば、黒成分を平均して含んだ彩度の低めの網点領域の画素を無彩色画素に誤分類することなく、黒エッジの色にじみ領域の黒画素を確実に無彩色画素に分類することができ、特に、請求項2乃至4記載の発明及び請求項6乃至8記載の発明によれば、細かい黒文字の入り組んだ部分などにおいても、黒エッジの色にじみ領域の画素を的確に判別し、より高精度な有彩色無彩色分類が可能になる。したがって、請求項1乃至8記載の発明を例えばカラー複写機に適用するならば、原稿走査時に黒文字、黒細線などの黒エッジに色にじみが生じた場合でも黒文字、黒細線を黒単色で明瞭に再生できるとともに、カラー網文字の一部が黒く打たれるような不都合を回避できる。また、請求項4又は8記載の発明によれば、分割領域の黒領域／白領域の判定及び黒成分比の判定のための処理もしくは手段を単純化することができる。また、請求項9記載の発明によれば、一般的なコンピュータを利用し、請求項1乃至4記載の発明による有彩色無彩色分類を容易に実施することができる、等々の効果を得られるものである。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示すブロック図である。

【図2】黒エッジの色にじみ部分での黒画素の分布の例を示す図である。

【図3】黒エッジの色にじみ部分での黒画素の分布の他の例（黒エッジが入りくんだ部分）を示す図である。

【図4】黒を含む彩度の低い網点部分での黒画素の分布の例を示す図である。

【図5】第2判定部のブロック図である。

30 【図6】5×5画素領域の第1の分割パターンを示す図である。

【図7】5×5画素領域の第2の分割パターンを示す図である。

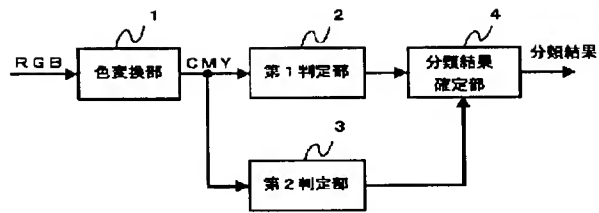
【図8】5×5画素領域の第3の分割パターンを示す図である。

【図9】5×5画素領域の第4の分割パターンを示す図である。

【符号の説明】

- 1 色変換部
- 2 第1判定部
- 3 第2判定部
- 4 分類結果確定部
- 11～14 カウンタ
- 15～38 比較器
- 39～54 AND回路
- 55 OR回路

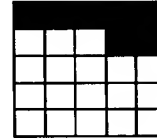
【図 1】



【図 2】

黒文字、黒細線などの色にじみ部分での黒画素の分布の例 #1

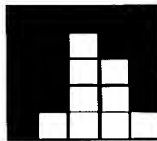
(■：黒画素、□：非黒画素)



【図 3】

黒文字、黒細線などの色にじみ部分での黒画素の分布の例 #2

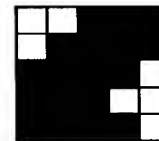
(■：黒画素、□：非黒画素)



【図 4】

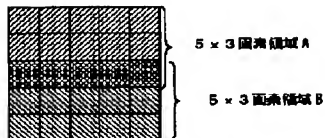
黒を含む彩度の低めの網点部分での黒画素の分布の例

(■：黒画素、□：非黒画素)



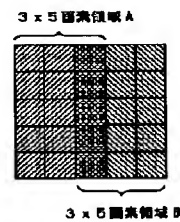
【図 6】

2領域 (A領域、B領域) 分割パターン #1 (N=5)



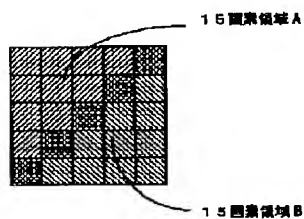
【図 7】

2領域 (A領域、B領域) 分割パターン #2 (N=5)

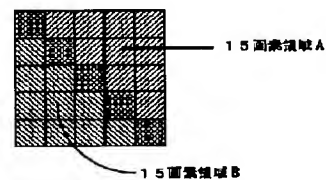


【図 8】

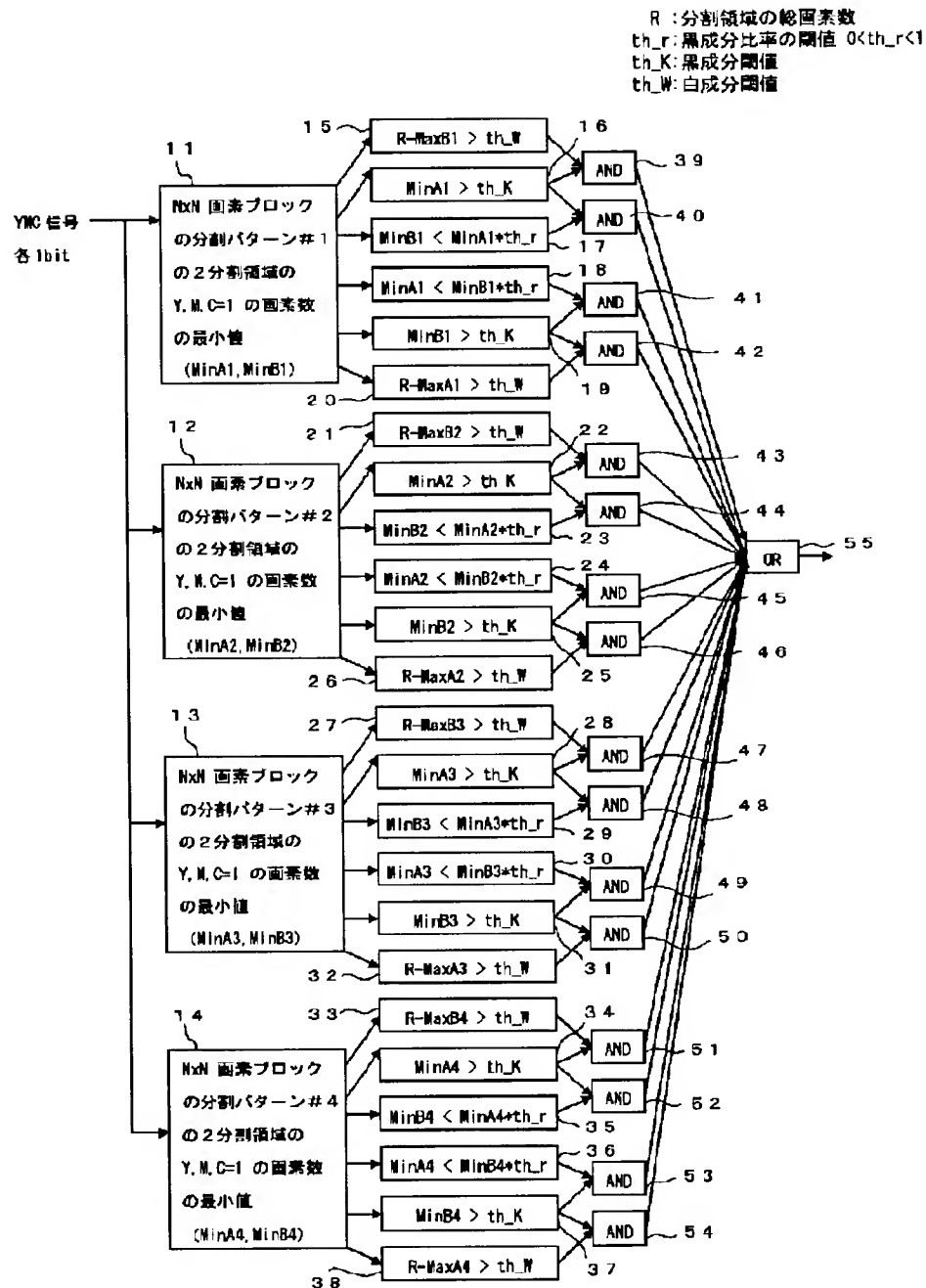
2領域 (A領域、B領域) 分割パターン #3 (N=5) 2領域 (A領域、B領域) 分割パターン #4 (N=5)



【図 9】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C262 AA24 AA26 AB13 AC02 AC04
BA12 BA20 DA03 EA08
5B057 CA01 CA02 CA07 CB01 CB02
CB07 CE13 CE16 DB02 DB06
DC16
5C077 MP02 MP05 MP07 PP32 PP33
PP43 PP46 PP47 PP68 PQ17
PQ18 PQ20
5C079 HB06 LA03 LA06 LA39 MA11
NA29
5L096 AA02 AA03 FA14 FA15 FA42
FA43